

太陽-地球系における高エネルギー粒子の生成と地球大気環境への影響に関する研究 Acceleration of high-energy particles in geospace and influence of the energetic particles on the terrestrial atmosphere

水野 亮^{1*}; 長浜 智生¹; 三好 由純¹; 町田 忍¹; 野澤 悟徳¹; 大山 伸一郎¹; 家田 章正¹; 関 華奈子¹;
平原 聖文¹; 松原 豊¹; 今田 晋亮¹; 増田 智¹; 小川 泰信²; 堤 雅基²; 中村 卓司²; 高島 健³;
藤原 均⁴; 川原 琢也⁵

MIZUNO, Akira^{1*}; NAGAHAMA, Tomoo¹; MIYOSHI, Yoshizumi¹; MACHIDA, Shinobu¹; NOZAWA, Satonori¹;
OYAMA, Shin-ichiro¹; IEDA, Akimasa¹; SEKI, Kanako¹; HIRAHARA, Masafumi¹; MATSUBARA, Yutaka¹;
IMADA, Shinsuke¹; MASUDA, Satoshi¹; OGAWA, Yasunobu²; TSUTSUMI, Masaki²; NAKAMURA, Takuji²;
TAKASHIMA, Takeshi³; FUJIWARA, Hitoshi⁴; KAWAHARA, Takuya⁵

¹ 名古屋大学太陽地球環境研究所, ² 国立極地研究所, ³ 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所太陽系科学研究系, ⁴ 成蹊大学理工学部, ⁵ 信州大学工学部

¹Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, ²National Institute of Polar Research, ³Department of Space Plasma Physics, Institute of Space and Astronautical Science, JAXA, ⁴Faculty of Science and Technology, Seikei University, ⁵Faculty of Engineering, Shinshu University

太陽から地球の間では、実に多様なメカニズムが絡み合い高エネルギー粒子が加速されている。太陽表面における大規模なフレアやコロナ質量放出はもとより、それらによって引き起こされる磁気嵐やサブストームなどの大規模な地球磁気圏の変動が、磁気リコネクションやホイスラー波などの波動粒子相互作用により電子やイオンを加速する。こうした高エネルギー粒子は磁力線に沿って地球の両極域から大気圏に侵入し、大気を加熱・電離し、連鎖的なイオン-分子反応により HO_x, NO_x などを増加させる。さらにこうして形成された分子は極渦により成層圏まで輸送されることにより光化学寿命が延び、オゾンを始めとする地球の大気環境に影響を及ぼす可能性が示唆されている。本研究計画では、高エネルギー粒子の生成からそれが大気に及ぼす影響までを、衛星観測、地上観測、シミュレーションを組み合わせることにより、統合的かつ実証的に解明することを目指す。具体的には、ERG や EISCAT_3D の大型計画に、太陽地球環境研究所独自のミリ波、ライダー、イメージャといった地上観測と GEMSIS-RBW のようなシミュレーションを組み合わせる。

また、現在頭脳循環 (H26-H28) で推進している研究を発展させ、若手の研究者を中心に新研究所の国際連携研究センターのもとで UCLA, LASP/UBC との間で推進している Van Allen Probes (放射線帯)、THEMIS・MMS (磁気圏)、SDO (太陽) 等の人工衛星データを用いた連携をさらに発展させ、統合データサイエンスセンターのもとにデータを集約し、国内外の研究者が利用できる解析環境および解析ツールを整備する。

キーワード: 粒子加速, 環境変動, 超高層物理, 太陽物理, 大気化学

Keywords: particle acceleration, environmental change, Aeronomy, solar physics, atmospheric chemistry